

## **BAB III**

### **RANCANGAN SISTEM**

#### **3.1 Deskripsi sistem**

Sistem yang akan di buat berupa sebuah perangkat lunak berbasis aplikasi *Android*. Aplikasi ini akan memiliki fitur untuk mengidentifikasi sebuah gambar motif batik di mana gambar yang akan diidentifikasi bisa di ambil dari galeri ponsel milik pengguna atau dengan memotret melalui kamera ponsel, setelah mendapatkan gambar masukan dari pengguna selanjutnya sistem akan melakukan proses *preprocessing*, ekstraksi fitur, dan melakukan klasifikasi.

#### **3.2 Tahap analisis**

Pada tahap analisis, analisis yang di lakukan pada penelitian ini berupa analisis pada bagian kebutuhan sistem dan kebutuhan perangkat. Pada bagian kebutuhan sistem meliputi kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional dari sistem, sedangkan pada bagian kebutuhan perangkat meliputi kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak dari sistem yang akan di bangun

##### **3.2.1 Analisis kebutuhan sistem**

Kebutuhan sistem terdiri dari kebutuhan yang sifatnya fungsional dan non fungsional. Kebutuhan fungsional merupakan kebutuhan yang secara langsung mempengaruhi kinerja suatu sistem. Jika kebutuhan non fungsional adalah kebutuhan yang tidak mempengaruhi sistem secara langsung jika tidak di implementasikan.

##### **3.2.1.1 Kebutuhan fungsional**

Terdapat beberapa kebutuhan yang di implementasikan ke dalam sistem, kebutuhan ini sangat di perlukan dalam sistem yang akan di bangun sehingga jika kebutuhan ini tidak di implementasikan dapat mempengaruhi kinerja dan tujuan sistem. Berikut kebutuhan fungsional dalam sistem

- a. Sistem dapat menampilkan fitur kamera untuk masukan citra batik
- b. Sistem dapat menampilkan fitur *select image* untuk mengambil citra batik yang terdapat pada *gallery* ponsel *user* sebagai masukan citra
- c. Sistem dapat melakukan ekstraksi citra batik menggunakan metode GLCM
- d. Sistem dapat melakukan klasifikasi citra batik
- e. Sistem dapat menampilkan citra yang memiliki tingkat akurasi paling tinggi yang terdapat pada *database* dengan citra masukan *user*

#### 3.2.1.2 Kebutuhan non fungsional

Terdapat beberapa kebutuhan yang di masukan pada sistem namun, kebutuhan ini bukanlah kebutuhan inti atau kebutuhan non-fungsional sehingga kebutuhan ini tidak akan mempengaruhi kinerja dan tujuan utama sistem jika tidak di implementasikan ke dalam sistem. Berikut adalah kebutuhan non-fungsional dalam sistem:

- a. Sistem dapat menampilkan informasi mengenai motif batik
- b. Sistem dapat menampilkan daftar motif batik pada halaman awal
- c. Sistem dapat menampilkan histogram hasil ekstraksi ciri batik

### 3.2.2 Analisis kebutuhan perangkat

#### 3.2.2.1 Kebutuhan perangkat keras

Perangkat keras yang digunakan sebagai sarana pembuatan sistem adalah sebagai berikut:

- a. *Processor* Intel Core i5 2.20 GHz
- b. *Ram* 8GB
- c. *Hardisk* 1TB

#### 3.2.2.2 Kebutuhan perangkat lunak

Beberapa perangkat lunak yang akan di gunakan dalam proses pembuatan sistem ini antara lain sebagai berikut:

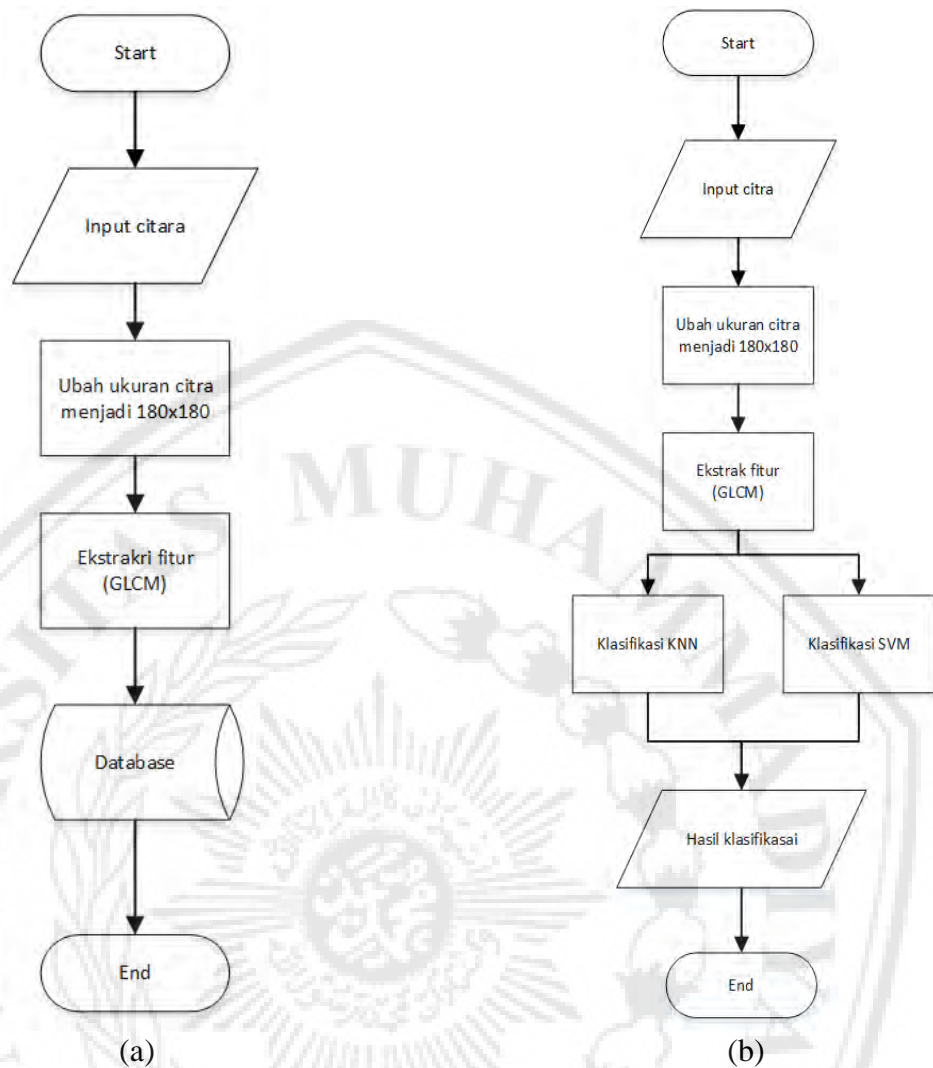
- a. Sistem operasi *windows* 10.
- b. *Software* Android studio.
- c. *Browser* Mozilla firefox sebagai editor *sqlite*.

### **3.3 Tahap perancangan**

Pada tahap perancangan, rancangan yang di lakukan pada penelitian ini berupa rancangan *flowchart* sistem, desain *database*, dan desain antar muka dari sistem.

#### **3.3.1 Flowchart sistem**

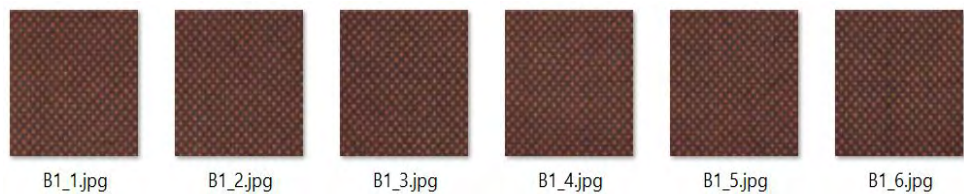
Gambar 3.2 merupakan flowchart atau alur sistem di sini terdapat dua alur yang pertama Gambar 3.2 (a ) merupakan alur untuk pembuatan data latih dan yang kedua Gambar 3.2 (b) merupakan alur untuk melakukan kalsifikasi motif batik, pada alur pertama setelah melakukan ekstraksi fitur dengan metode GLCM selanjutnya hasil ekstraksi di simpan dalam *database* maka alur pertama telah selesai. Berbeda dengan alur kedua setelah melakukan ekstraksi fitur dengan metode GLCM alur selanjutnya yaitu melakukan klasifikasi metode KNN dan metode SVM dengan hasil ekstraksi fitur (data train) yang telah di simpan sebelumnya pada *database*



Gambar 3.1 Flowchart Sistem

### 3.3.2 Data citra batik

Dalam penelitian ini data yang di gunakan berupa data citra batik sebanyak 300 citra dibagi dalam 50 kelas di mana dalam satu kelas terdapat 6 citra, dengan penamaan sebagai berikut:

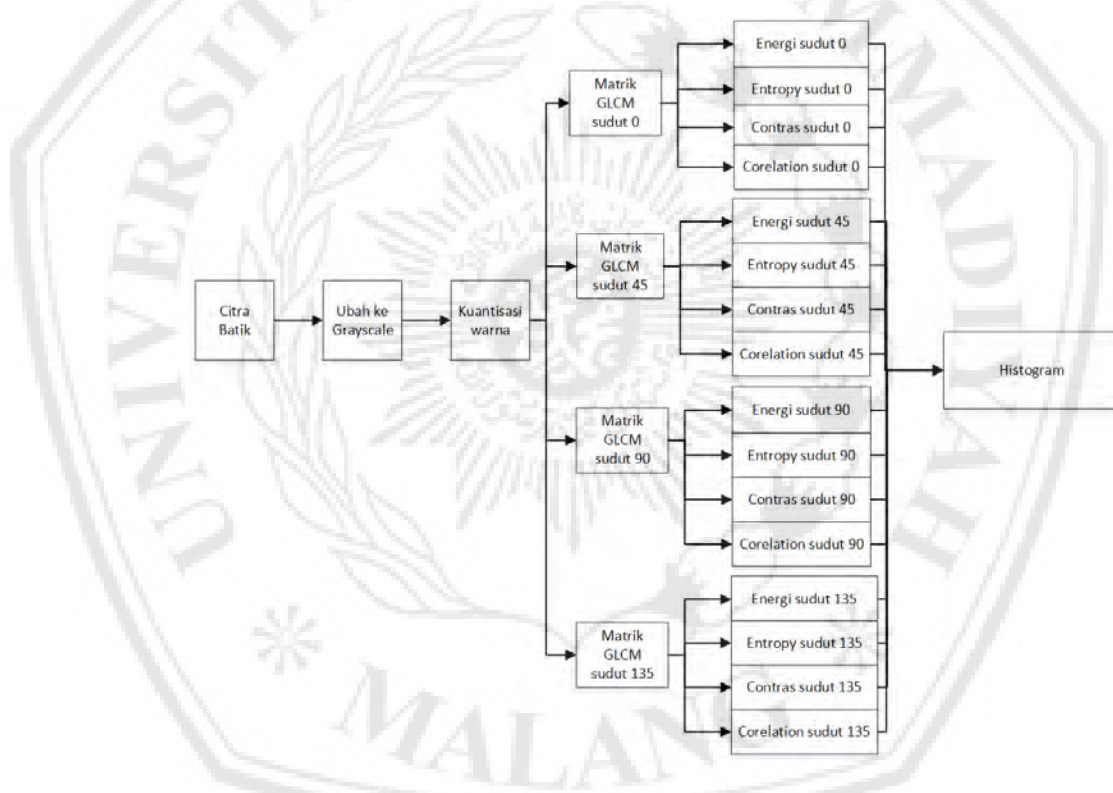


Gambar 3.2 Data citra yang di gunakan

Pada Gambar 3.2 B1 merupakan penamaan dari kelas citra sedangkan \_1, \_2, \_3, \_4, \_5, dan \_6 merupakan penamaan untuk data citra yang termasuk dalam satu kelas.

### 3.3.3 Proses ekstraksi fitur GLCM

Proses ekstraksi yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode Gray Level Co-occurrence Matrix, metode GLCM merupakan salah satu metode ekstraksi fitur untuk melakukan klasifikasi citra atau gambar. Pada tahap ini bertujuan untuk mendapatkan fitur atau ciri yang terdapat pada masukan gambar yang nantinya digunakan dalam proses klasifikasi citra. Berikut proses dalam ekstraksi fitur GLCM:



Gambar 3.3 Proses ekstraksi fitur GLCM

a. Ubah ke *Grayscale*

Tahap ini sistem mengubah citra batik yang mulanya memiliki model warna RGB menjadi Grayscale.

b. Kuantisasi warna

Tahap ini sistem melakukan kuantisasi piksel 16 bin pada citra di mana yang semula nilai piksel pada citra antara 0-255 menjadi 0-15.

c. Matrik GLCM

Tahap ini sistem melakukan ekstraksi fitur GLCM dengan langkah pertama yaitu membuat matriks GLCM untuk masing-masing sudut, agar lebih mudah untuk memahaminya selanjutnya akan di jelaskan dalam sebuah contoh kasus sebagai berikut: sebuah gambar A memiliki ukuran 4x4 piksel dengan nilai pada tiap piksel seperti di tunjukan pada Tabel 3.1 (a) sedangkan komposisi piksel (alamat piksel) gambar A di tunjukan seperti pada Tabel 3.1 (b).

Tabel 3.1 (a) Citra ukuran 4 x 4 dan (b) komposisi piksel

(a)				(b)				
0	1	2	3		0	1	2	3
0	1	2	3	0	(0,0)	(0,1)	(0,2)	(0,3)
0	1	2	3	1	(1,0)	(1,1)	(1,2)	(1,3)
0	1	2	3	2	(2,0)	(2,1)	(2,2)	(2,3)
0	1	2	3	3	(3,0)	(3,1)	(3,2)	(3,3)

1. Matriks GLCM sudut 0°

Langkah selanjutnya yaitu membuat matriks GLCM pada sudut 0°, Tabel 3.3 menunjukkan hubungan spasial antara piksel referensi dengan piksel tetangga pada sudut 0° dan jarak 1 piksel. Tabel 3.2 (b) merupakan matriks GLCM sudut 0° dari gambar A, untuk dapat menentukan nilai dari tiap piksel pada Tabel 3.2 (b) sebagai contoh pada baris pertama kolom kedua pada Tabel 3.2 (b) memiliki nilai 4, nilai ini di dapat dengan melihat berapa nilai komposisi piksel (Tabel 3.1 (b)) pada baris pertama kolom kedua pada Tabel 3.2 (b) nilai komposisinya yaitu 0,1 selanjutnya kita melihat pada Tabel 3.2 (a) berapa banyak pasangan piksel pada sudut 0° dan pada jarak 1 piksel yang memiliki nilai 0 dan 1. Pada Tabel 3.2 (a) terdapat 4 pasang

piksel yang memiliki nilai 0 dan 1 sehingga nilai untuk Tabel 3.2(b) baris pertama kolom kedua yaitu 4, begitu seterusnya untuk menentukan nilai tiap elemen dari Tabel 3.2 (b) atau matriks GLCM sudut  $0^\circ$ .

Tabel 3.2 (a) Gambar asli dengan hubungan spasial sudut  $0^\circ$  dan jarak 1 piksel dan (b) Matriks GLCM sudut  $0^\circ$

(a)				(b)			
0	1	2	3	0	4	0	0
0	1	2	3	0	0	4	0
0	1	2	3	0	0	0	4
0	1	2	3	0	0	0	0

Setelah mendapatkan matriks GLCM sudut  $0^\circ$  selanjutnya lakukan normalisasi pada matriks tersebut dengan cara menjumlahkan nilai tiap elemen atau tiap piksel pada matriks GLCM sudut  $0^\circ$  untuk Tabel 3.2 (b) jumlah keseluruhan tiap elemen adalah 12 selanjutnya adalah membagi tiap elemen pada Tabel 3.2 (b) dengan 12 sehingga hasilnya seperti pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Matriks normalisasi GLCM sudut  $0^\circ$

0	0,33333	0	0
0	0	0,33333	0
0	0	0	0,33333
0	0	0	0

## 2. Matriks GLCM sudut $45^\circ$

Selanjutnya membuat matriks GLCM sudut  $45^\circ$  langkah membuatnya sama seperti saat membuat matriks GLCM sudut  $0^\circ$  hanya berbeda pada sudut yang digunakan saja, yaitu sudut  $45^\circ$  berikut Tabel 3.4 (b) merupakan matriks GLCM sudut  $45^\circ$  dan Tabel 3.5 untuk normalisasinya.

Tabel 3.4 (a) Gambar asli dengan hubungan spasial sudut 45° dan jarak 1 piksel dan (b) Matriks GLCM sudut 45°

(a)				(b)			
0	1	2	3	0	3	0	0
0	1	2	3	0	0	3	0
0	1	2	3	0	0	0	3
0	1	2	3	0	0	0	0

Tabel 3.5 Matriks normalisasi GLCM sudut 45°

0	0,33333	0	0
0	0	0,33333	0
0	0	0	0,33333
0	0	0	0

### 3. Matrik GLCM sudut 90

Selanjutnya membuat matriks GLCM sudut 90° langkah membuatnya sama seperti saat membuat matriks GLCM sudut 0° hanya berbeda pada sudut yang digunakan saja, yaitu sudut 90° berikut Tabel 3.6 (b) merupakan matriks GLCM sudut 45° dan Tabel 3.7 untuk normalisasinya.

Tabel 3.6 (a) Gambar asli dengan hubungan spasial sudut 90° dan jarak 1 piksel dan (b) Matriks GLCM sudut 90°

(a)				(b)			
0	1	2	3	3	0	0	0
0	1	2	3	0	3	0	0
0	1	2	3	0	0	3	0
0	1	2	3	0	0	0	3



Tabel 3.7 Matriks normalisasi GLCM sudut 90°

0,25	0	0	0
0	0,25	0	0
0	0	0,25	0
0	0	0	0,25

#### 4. Matrik GLCM sudut 135

Selanjutnya membuat matriks GLCM sudut 135° langkah membuatnya sama seperti saat membuat matriks GLCM sudut 0° hanya berbeda pada sudut yang digunakan saja, yaitu sudut 135° berikut Tabel 3.8 (b) merupakan matriks GLCM sudut 135° dan Tabel 3.9 untuk normalisasinya.

Tabel 3.8 (a) Gambar asli dengan hubungan spasial sudut 135° dan jarak 1 piksel dan (b) Matriks GLCM sudut 135°

(a)				(b)			
0	1	2	3	0	0	0	0
0	1	2	3	3	0	0	0
0	1	2	3	0	3	0	0
0	1	2	3	0	0	3	0

Tabel 3.9 Matriks normalisasi GLCM sudut 135°

0	0	0	0
0,33333	0	0	0
0	0,33333	0	0
0	0	0,33333	0

#### d. Ekstraksi fitur GLCM

Setelah mendapatkan matriks GLCM yang sudah di normalisasi selanjutnya sistem melakukan ekstraksi fitur, fitur GLCM yang di

gunakan dalam penelitian ini adalah Energi, Entropi, Kontras, Korelasi, dengan persamaan masing-masing sebagai berikut:

1. Energi

$$\sum_{i,j=0}^{N-1} P_{i,j}^2 \quad (3.1)$$

Dengan  $P_{i,j}$  = Nilai piksel yang sudah di normalisasi.

Tabel 3.10 merupakan matriks normalisasi sudut 0° yang sudah di lakukan penerapan persamaan 3.1 setiap nilai yang ada pada Tabel 3.3 di pangkatkan 2 sehingga setiap nilai pada Tabel 3.3 menjadi seperti pada Tabel 3.10 selanjutnya semua nilai pada Tabel 3.10 di jumlahkan sehingga di dapatkan fitur energi untuk sudut 0° = 0,333

Tabel 3.10 Matriks energi sudut 0°

0	0,11111	0	0
0	0	0,11111	0
0	0	0	0,11111
0	0	0	0

Untuk fitur energi sudut 45° langkah yang di lakukan sama seperti pada fitur energi sudut 0° yaitu setiap nilai pada Tabel 3.5 di pangkatkan 2 sehingga nilai pada Tabel 3.5 menjadi seperti pada Tabel 3.11 dan untuk fitur energi pada sudut 45° = 0,333

Tabel 3.11 Matriks energi sudut 45°

0	0,11111	0	0
0	0	0,11111	0
0	0	0	0,11111
0	0	0	0

Untuk fitur energi sudut 90° langkah yang di lakukan sama seperti pada fitur energi sudut 0° yaitu setiap nilai pada Tabel 3.7 di pangkatkan 2 sehingga nilai pada Tabel 3.7 menjadi seperti pada Tabel 3.12 dan untuk fitur energi pada sudut 90° = 0,25

Tabel 3.12 Matriks energi sudut 90°

0,0625	0	0	0
0	0,0625	0	0
0	0	0,0625	0
0	0	0	0,0625

Untuk fitur energi sudut 135° langkah yang di lakukan sama seperti pada fitur energi sudut 0° yaitu setiap nilai pada Tabel 3.9 di pangkatkan 2 sehingga nilai pada Tabel 3.9 menjadi seperti pada Tabel 3.13 dan untuk fitur energi pada sudut 135° = 0,33

Tabel 3.13 Matriks energi sudut 135°

0	0	0	0
0,11111	0	0	0
0	0,11111	0	0
0	0	0,11111	0

## 2. Entropi

$$\sum_{i,j=0}^{N-1} P_{i,j} \cdot \log P_{i,j} \quad (3.2)$$

Dengan  $P_{i,j}$  = Nilai piksel yang sudah di normalisasi

Tabel 3.14 merupakan matriks normalisasi sudut 0° yang sudah di lakukan penerapan persamaan 3.2 setiap nilai yang ada pada Tabel 3.3 di kali dengan  $2^{\log}$  nilai piksel tersebut, sebagai contoh pada Tabel 3.2 terdapat nilai 0,333 jika di tuliskan dalam persamaan 3.3 menjadi  $0,333 \cdot 2^{\log 0,333}$  hasil dari perhitungan tersebut kemudian di *absolute* kan. sehingga setiap nilai pada Tabel 3.3 menjadi seperti pada Tabel 3.14 selanjutnya semua nilai pada Tabel 3.14 di jumlahkan sehingga di dapatkan fitur entropi untuk sudut 0° = 1,5849625

Tabel 3.14 Matriks entropi sudut  $0^\circ$

0	0,52832	0	0
0	0	0,52832	0
0	0	0	0,52832
0	0	0	0

Untuk fitur entropi sudut  $45^\circ$  langkah dan penjelasannya sama seperti pada fitur entropi sudut  $0^\circ$ . Sehingga setiap nilai pada Tabel 3.5 menjadi seperti pada Tabel 3.15. Tabel 3.15 merupakan penerapan dari persamaan 3.2 selanjutnya semua nilai pada Tabel 3.15 di jumlahkan sehingga di dapatkan fitur entropi untuk sudut  $45^\circ = 1,58496$

Tabel 3.15 Matriks entropi sudut  $45^\circ$

0	0,52832	0	0
0	0	0,52832	0
0	0	0	0,52832
0	0	0	0

Untuk fitur entropi sudut  $90^\circ$  langkah dan penjelasannya sama seperti pada fitur entropi sudut  $0^\circ$ . Sehingga setiap nilai pada Tabel 3.7 menjadi seperti pada Tabel 3.16. Selanjutnya semua nilai pada Tabel 3.16 di jumlahkan sehingga di dapatkan fitur entropi untuk sudut  $90^\circ = 2$

Tabel 3.16 Matriks entropi sudut  $90^\circ$

0,5	0	0	0
0	0,5	0	0
0	0	0,5	0
0	0	0	0,5

Untuk fitur entropi sudut  $135^\circ$  langkah dan penjelasannya sama seperti pada fitur entropi sudut  $0^\circ$ . Sehingga setiap nilai pada Tabel 3.9 menjadi seperti pada Tabel 3.17. Selanjutnya semua nilai pada Tabel 3.17 di jumlahkan sehingga di dapatkan fitur entropi untuk sudut  $135^\circ = 1,58496$

Tabel 3.17 Matriks entropi sudut  $135^\circ$

0	0	0	0
0,52832	0	0	0
0	0,52832	0	0
0	0	0,52832	0

### 3. Kontras

$$\sum_{i,j=0}^{N-1} P_{i,j} (i - j)^2 \quad (3.3)$$

Dengan  $P_{i,j}$  = nilai piksel yang sudah di normalisasi

$i$  = komposisi piksel  $i$ ,

$j$  = komposisi piksel  $j$

Tabel 3.18 (b) merupakan matriks normalisasi  $0^\circ$  yang sudah di lakukan penerapan persamaan 3.3. Tabel 18 (a) di dapat dari penerapan persamaan 3.3 pada bagian  $(i - j)^2$  setelah mendapatkan nilai tersebut kemudian nilai tersebut di kalikan dengan setiap nilai yang ada pada Tabel 3.3. Misal pada Tabel 3.3 terdapat nilai 0,333 bila nilai ini di masukan pada persamaan di atas maka akan menjadi  $0,333 \cdot (1 - 1)^2$ . Selanjutnya semua nilai pada Tabel 3.18 (b) dijumlahkan sehingga di dapatkan fitur kontras untuk sudut  $0^\circ = 1$

Tabel 3.18 (a) Nilai untuk persamaan kontras dan (b) matriks kontras sudut  $0^\circ$

(a)

	1	2	3	4
1	0,00	1,00	4,00	9,00
2	1,00	0,00	1,00	4,00
3	4,00	1,00	0,00	1,00
4	9,00	4,00	1,00	0,00

(b)

0	0,33333	0	0
0	0	0,33333	0
0	0	0	0,33333
0	0	0	0

Untuk fitur kontras sudut  $45^\circ$  langkah dan penjelasannya sama seperti pada fitur kontras sudut  $0^\circ$ . Sehingga setiap nilai pada Tabel 3.5 menjadi seperti pada Tabel 3.19. Selanjutnya semua nilai pada Tabel 3.19 di jumlahkan sehingga di dapatkan fitur kontras untuk sudut  $45^\circ = 1$

Tabel 3.19 Matriks kontras sudut  $45^\circ$

0	0,33333	0	0
0	0	0,33333	0
0	0	0	0,33333
0	0	0	0

Untuk fitur kontras sudut  $90^\circ$  langkah dan penjelasannya sama seperti pada fitur kontras sudut  $0^\circ$ . Sehingga setiap nilai pada Tabel 3.7 menjadi seperti pada Tabel 3.20. Selanjutnya semua nilai pada Tabel 3.20 di jumlahkan sehingga di dapatkan fitur kontras untuk sudut  $90^\circ = 0$

Tabel 3.20 Matriks kontras sudut 90°

0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0

Untuk fitur kontras sudut 135° langkah dan penjelasannya sama seperti pada fitur kontras sudut 0°. Sehingga setiap nilai pada Tabel 3.9 menjadi seperti pada Tabel 3.21. Selanjutnya semua nilai pada Tabel 3.21 di jumlahkan sehingga di dapatkan fitur kontras untuk sudut 90° = 1

Tabel 3.21 Matriks kontras sudut 135°

0	0	0	0
0,333333	0	0	0
0	0,33333	0	0
0	0	0,333333	0,33333

#### 4. Korelasi

$$\sum_{i,j=0}^{N-1} \frac{(i - \mu_x)(j - \mu_y)p_{i,j}}{\sigma_x^2 \sigma_y^2} \quad (3.4)$$

Dengan  $P_{i,j}$  = Nilai piksel yang sudah di normalisasi,

$$\mu_x = \sum_{i,j=0}^{N-1} i \cdot P_{i,j}$$

$$\mu_y = \sum_{i,j=0}^{N-1} j \cdot P_{i,j}$$

$$\sigma_x^2 = \sum_{i,j=0}^{N-1} (i - \mu_x)^2 \cdot P_{i,j}$$

$$\sigma_y^2 = \sum_{i,j=0}^{N-1} (j - \mu_y)^2 \cdot P_{i,j}$$

Tabel 3.22 merupakan matriks normalisasi sudut 0° yang sudah di lakukan penerapan persamaan 3.4. untuk nilai  $\mu_x$  yang di dapat dari Tabel 3.3 =3,  $\mu_{xy}$ =2,  $\sigma_x^2$ = 0,8165, dan  $\sigma_x^2$ =0,8165. Sehingga setiap nilai pada Tabel 3.3 menjadi seperti pada Tabel 3.22 selanjutnya

semua nilai pada Tabel 3.22 di jumlahkan sehingga di dapatkan fitur korelasi untuk sudut  $0^\circ = 1$

Tabel 3.22 Matriks korelasi sudut  $0^\circ$

0	0,5	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0,5
0	0	0	0

Tabel 3.23 merupakan matriks normalisasi sudut  $45^\circ$  yang sudah di lakukan penerapan persamaan 3.4. untuk nilai  $\mu_x$  yang di dapat dari Tabel 3.5 =3,  $\mu_{xy}=2$ ,  $\sigma_x^2=0,8165$ , dan  $\sigma_x^2=0,8165$ . Sehingga setiap nilai pada Tabel 3.3 menjadi seperti pada Tabel 3.22 selanjutnya semua nilai pada Tabel 3.23 di jumlahkan sehingga di dapatkan fitur korelasi untuk sudut  $45^\circ = 1$

Tabel 3.23 Matriks korelasi sudut  $45^\circ$

0	0,5	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0,5
0	0	0	0

Tabel 3.24 merupakan matriks normalisasi sudut  $90^\circ$  yang sudah di lakukan penerapan persamaan 3.4. untuk nilai  $\mu_x$  yang di dapat dari Tabel 3.7 =2,5,  $\mu_{xy}=2,5$ ,  $\sigma_x^2=1,1180$ , dan  $\sigma_x^2=1,1180$ . Sehingga setiap nilai pada Tabel 3.3 menjadi seperti pada Tabel 3.22 selanjutnya semua nilai pada Tabel 3.24 di jumlahkan sehingga di dapatkan fitur korelasi untuk sudut  $90^\circ = 1,9$  (dibulatkan menjadi 1)



Tabel 3.24 Matriks korelasi sudut 90°

0,45	0	0	0
0	0,45	0	0
0	0	0,45	0
0	0	0	0,45

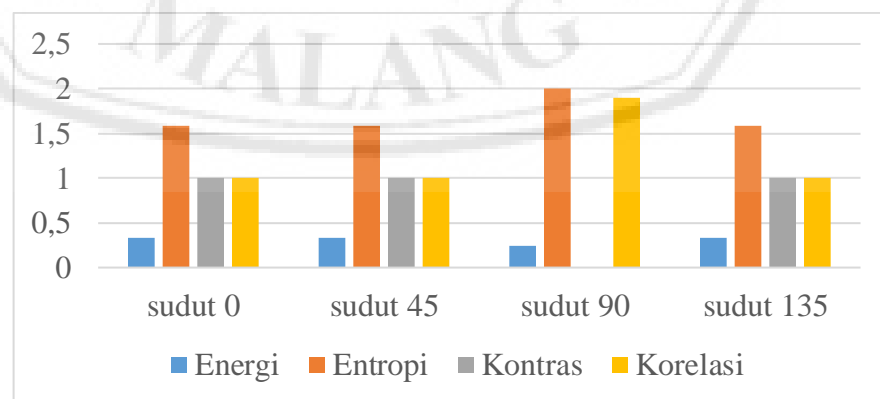
Tabel 3.25 merupakan matriks normalisasi sudut 135° yang sudah di lakukan penerapan persamaan 3.4. untuk nilai  $\mu_x$  yang di dapat dari Tabel 3.9 =2,  $\mu_{xy}$ =3,  $\sigma_x^2$ = 0,8164, dan  $\sigma_y^2$ =0,8164. Sehingga setiap nilai pada Tabel 3.3 menjadi seperti pada Tabel 3.22 selanjutnya semua nilai pada Tabel 3.25 di jumlahkan sehingga di dapatkan fitur korelasi untuk sudut 135° = 1

Tabel 3.25 Matriks korelasi sudut 135°

0	0	0	0
0,5	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0,5	0

e. Histogram

Setelah mendapatkan semua fitur energi, entropi, kontras, dan korelasi pada masing-masing sudut 0°, 45°, 90°, dan 135° selanjutnya fitur-fitur tersebut di tempatkan dalam histogram seperti pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Histogram GLCM

### 3.3.4 Proses klasifikasi KNN

Setelah mendapatkan ekstraksi fitur selanjutnya hasil ekstraksi fitur tersebut di gunakan sebagai masukan atau data uji dalam proses klasifikasi KNN untuk mengetahui label dari gambar motif batik yang belum diketahui labelnya tersebut. Gambar 3.5 merupakan contoh hasil dari ekstraksi fitur.

gambar	Energi 0	Kontras 0	entropi 0	Korelasi 0	Energi 45	Kontras 45	entropi 45	Korelasi 45	Energi 90	Kontras 90	entropi 90	Korelasi 90	Energi 135	Kontras 135	entropi 135	Korelasi 135	label
	0,06	1,63	4,818	0,915	0,06	2,11	4,973	0,89	0,08	0,98	4,529	0,949	0,06	2,52	5,015	0,869	?

Gambar 3.5 fitur Gambar motif batik

Langkah pertama menentukan berapa banyak tetangga terdekat (K) dengan data uji salah satu parameter K yang di gunakan dalam penilitan ini yaitu 3. Selanjutnya menghitung jarak antara data latih dengan data uji yang ada pada *database* dengan menggunakan persamaan euclidean distance, sebagai contoh



$$\sqrt{(0,06 - 0,06)^2 + (1,422 - 1,63)^2 + (5 - 4,818)^2 + (0,826 - 0,915)^2 + (0,05 - 0,06)^2 + (2,377 - 2,11)^2 + (5,277 - 4,973)^2 + (0,774 - 0,89)^2 + (0,62 - 0,08)^2 + (1,292 - 0,98)^2 + (4,94 - 4,529)^2 + (0,875 - 0,949)^2 + (0,05 - 0,06)^2 + (2,344 - 2,52)^2 + (5,281 - 5,015)^2 + (0,773 - 0,869)^2}$$

$$= \sqrt{0,2184537486209296} = 0,46739036 \text{ merupakan perhitungan antara fitur pada Gambar 3.5 dengan fitur nomor 1 pada gambar 3.6. Gambar 3.6 merupakan gambar data latih dengan hasil perhitungan jarak dengan Gambar 3.5.}$$

No.	gambar	Energi 0	Kontras 0	entropi 0	Korelasi 0	Energi 45	Kontras 45	entropi 45	Korelasi 45	Energi 90	Kontras 90	entropi 90	Korelasi 90	Energi 135	Kontras 135	entropi 135	Korelasi 135	label	Jarak
1		0,06	1,422	5	0,862	0,05	2,337	5,227	0,774	0,062	1,292	4,94	0,875	0,05	2,544	5,281	0,773	2	0,46739036
2		0,061	1,333	4,947	0,865	0,05	2,202	5,231	0,776	0,063	1,223	4,893	0,876	0,05	2,185	5,228	0,778	2	0,5592162
3		0,066	1,911	4,954	0,912	0,06	2,392	5,092	0,889	0,082	1,079	4,631	0,95	0,061	2,943	5,142	0,864	6	0,042959079
4		0,058	1,949	5,049	0,911	0,052	2,49	5,198	0,886	0,073	1,122	4,733	0,949	0,053	2,998	5,238	0,863	6	0,40216482
5		0,067	1,726	4,916	0,916	0,06	2,233	5,07	0,891	0,082	1,065	4,642	0,948	0,061	2,742	5,119	0,867	6	0,11325893
6		0,061	1,7	4,908	0,918	0,055	2,162	5,057	0,895	0,076	0,989	4,609	0,952	0,055	2,608	5,098	0,874	6	0,010377163
7		0,067	1,177	4,771	0,895	0,054	2,147	5,109	0,809	0,066	1,282	4,817	0,886	0,054	2,147	5,112	0,809	7	0,41419017
8		0,064	1,201	4,782	0,893	0,052	2,145	5,108	0,808	0,064	1,271	4,814	0,887	0,052	2,168	5,115	0,806	7	0,47553232
9		0,071	1,148	4,717	0,888	0,059	1,949	5,014	0,81	0,072	1,159	4,721	0,887	0,058	2,067	5,046	0,799	7	0,52143466
10		0,086	2,04	5,005	0,883	0,072	2,737	5,219	0,842	0,088	1,205	4,795	0,931	0,074	2,992	5,228	0,828	50	0,09920609
11		0,078	2,063	5,054	0,878	0,064	2,722	5,267	0,839	0,08	1,197	4,84	0,929	0,666	3,053	5,289	0,819	50	0,37444454
12		0,082	1,852	4,997	0,889	0,068	2,518	5,223	0,849	0,084	1,181	4,813	0,929	0,07	2,807	5,235	0,832	50	0,55938554

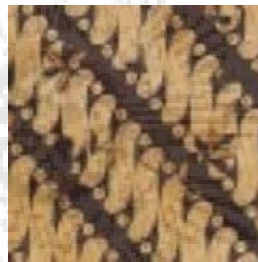
Gambar 3.6 jarak antara data uji dengan data latih

Selanjutnya mengurutkan fitur pada data latih dari yang memiliki jarak terpendek dengan data uji sampai dengan jarak yang terjauh. Gambar 3.7 merupakan data latih yang sudah di urutkan.

No.	gambar	Energi 0	Kontras 0	entropi 0	Korelasi 0	Energi 45	Kontras 45	entropi 45	Korelasi 45	Energi 90	Kontras 90	entropi 90	Korelasi 90	Energi 135	Kontras 135	entropi 135	Korelasi 135	label	Jarak
6		0,061	1,7	4,908	0,918	0,055	-2,162	5,057	0,895	0,076	0,989	4,609	0,952	0,055	2,608	5,098	0,874	6	0.020377163
3		0,066	1,911	4,954	0,912	0,06	-2,392	5,092	0,889	0,082	1,079	4,651	0,95	0,061	2,943	5,142	0,864	6	0.042939079
10		0,086	2,04	5,005	0,883	0,072	-2,737	5,219	0,842	0,088	1,205	4,795	0,931	0,074	2,992	5,228	0,828	50	0.09920609
5		0,067	1,726	4,916	0,916	0,06	-2,233	5,07	0,891	0,082	1,065	4,642	0,948	0,061	2,742	5,119	0,867	6	0.11325693
11		0,078	2,063	5,054	0,878	0,064	-2,722	5,267	0,839	0,08	1,197	4,84	0,929	0,066	3,053	5,289	0,819	50	0.37444454
4		0,058	1,949	5,049	0,911	0,052	-2,49	5,198	0,886	0,073	1,122	4,733	0,949	0,053	2,998	5,238	0,863	6	0.40216482
7		0,067	1,177	4,771	0,895	0,054	-2,147	5,109	0,809	0,066	1,282	4,817	0,886	0,054	2,147	5,112	0,809	7	0.41419017
1		0,06	1,422	5	0,862	0,05	-2,337	5,227	0,774	0,062	1,292	4,94	0,875	0,05	2,344	5,281	0,773	2	0.46739036
8		0,064	1,201	4,782	0,893	0,052	-2,145	5,108	0,808	0,064	1,271	4,814	0,887	0,052	2,168	5,115	0,806	7	0.47553232
9		0,071	1,148	4,717	0,888	0,059	-1,949	5,014	0,81	0,072	1,159	4,721	0,887	0,058	2,067	5,046	0,799	7	0.52143466
2		0,061	1,333	4,947	0,865	0,05	-2,202	5,231	0,776	0,063	1,223	4,893	0,876	0,05	2,185	5,228	0,778	2	0.5592162
12		0,082	1,852	4,997	0,889	0,068	-2,518	5,223	0,849	0,084	1,181	4,813	0,929	0,07	2,807	5,235	0,832	50	0.59938554

Gambar 3.7 jarak terdekat antara data uji dengan data latih

Selanjutnya menggunakan nilai K yang sudah di tentukan di awal yaitu 3 untuk menentukan label dari Gambar 3.5. pada Gambar 3.7 bagian yang di tandai dengan warna kuning merupakan tiga tetangga terdekat dengan data uji dan label yang paling banyak muncul adalah label 6 sehingga label dari Gambar 4.3(a) adalah 6. Gambar 3.8 merupakan gambar motif batik dengan label 6 yang terdapat pada *database*.



Gambar 3.8 Motif batik dengan label 6 pada data latih

### 3.3.5 Proses klasifikasi SVM

Setelah didapatkan fitur yang terdapat pada Gambar 3.6 maka fitur ini nantinya akan di gunakan sebagai masukan dalam klasifikasi menggunakan metode SVM sehingga di dapatkan label dari Gambar 3.6, dalam tugas akhir ini SVM yang di gunakan adalah *one against one* (OAO). Sebagai contoh dalam data set terdapat 4 kelas, yang terdiri dari kelas

$$1 = \text{Batik motif 1}, 2 = \text{Batik motif 2}, 3 = \text{Batik motif 3}, \text{ dan } 4 = \text{Batik motif 4}$$

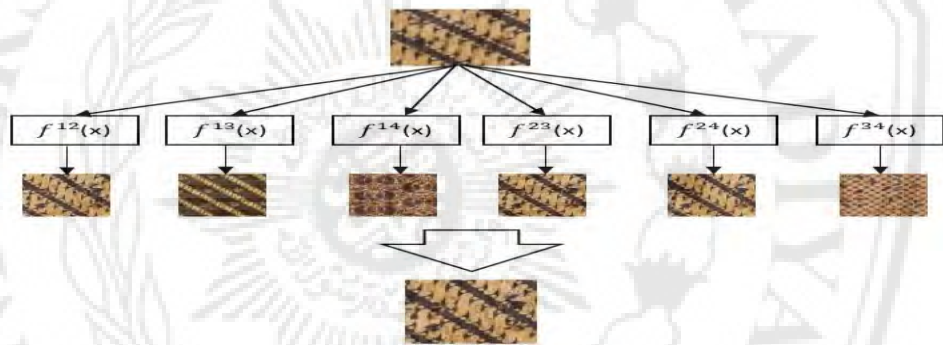
Langkah pertama adalah melakukan pembuatan model klasifikasi biner, pada penelitian ini menggunakan SVM OAO sehingga untuk model yang di dapat sejumlah  $4(4-1)/2 = 6$  model. Langkah selanjutnya setiap model klasifikasi di latih pada data dari kedua kelas. Untuk data pelatihan untuk kelas ke-i dan kelas ke-j, dilakukan pencarian solusi untuk persoalan

optimasi konstrain. Tabel 3.26 merupakan contoh hasil 6 model klasifikasi biner beserta fungsi hasil pelatihan.

Tabel 3.26 contoh 6 SVM biner

$Y_i = 1$	$Y_j = -1$	Fungsi hasil pelatihan
Kelas1	Kelas2	$f^{12}(x) = (w^{12})x + b^{12}$
Kelas1	Kelas3	$f^{13}(x) = (w^{13})x + b^{13}$
Kelas1	Kelas4	$f^{14}(x) = (w^{14})x + b^{14}$
Kelas 2	Kelas3	$f^{23}(x) = (w^{23})x + b^{23}$
Kelas 2	Kelas4	$f^{24}(x) = (w^{24})x + b^{24}$
Kelas 3	Kelas4	$f^{34}(x) = (w^{34})x + b^{34}$

Langkah selanjutnya hasil ekstraksi fitur Gambar 3.5 di masukan ke dalam fungsi hasil pelatihan untuk setiap model klasifikasi biner yang sudah di buat. Jika hasil dari klasifikasi data baru tersebut menyatakan bahwa data tersebut adalah kelas i maka vote untuk kelas i di tambah satu. Kelas dari data baru tersebut di tentukan dari jumlah vote hasil klasifikasi pelatihan. Gambar 3.9 adalah ilustrasi penentuan label dari Gambar 3.5.



Gambar 3.9 proses klasifikasi SVM OAO

### 3.3.6 Desain Database

Pada penelitian ini sistem yang akan di bangun menggunakan *database* dengan dua buah tabel, tabel pertama di gunakan untuk menyimpan data informasi mengenai motif batik dan tabel kedua di gunakan untuk menyimpan citra data latih beserta fitur GLCM yang dimiliki data latih. Berikut masing-masing tabel tersebut.

#### 3.3.6.1 Tabel Batik

Nama Tabel : batik

*Primary Key* : *id*

Fungsi : sebagai penyimpanan gambar batik dan informasi batik

Tabel 3.26 Tabel batik

Kolom	Type	Keterangan
<i>Id</i>	<i>Integer</i>	<i>Primary key</i>
Gambar	<i>Blob</i>	
Nama	<i>Text</i>	
Asal	<i>Text</i>	
Keterangan	<i>Text</i>	
Batik Class	<i>Varchar</i>	

### 3.3.6.2 Tabel TrainBatik

Nama table : trainbatik

*Primary key : id*

Fungsi : sebagai penyimpanan hasil ekstraksi GLCM dari gambar-gambar motif batik yang di gunakan sebagai data latih pada proses klasifikasi.

Tabel 3.27 Tabel trainbatik

Kolom	Type	keterangan
<i>Id</i>	<i>Integer</i>	<i>Primary key</i>
Traingambar	<i>Blob</i>	
Energi0	<i>Double</i>	
Kontras0	<i>Double</i>	
Entropi0	<i>Double</i>	
Korelasi0	<i>Double</i>	
Energi45	<i>Double</i>	
Kontras45	<i>Double</i>	
Entropi45	<i>Double</i>	
Korelasi45	<i>Double</i>	
Energi90	<i>Double</i>	
Kontras90	<i>Double</i>	
Entropi90	<i>Double</i>	

Korelasi90	<i>Double</i>	
Energi135	<i>Double</i>	
Kontras135	<i>Double</i>	
Entropi135	<i>Double</i>	
Korelasi135	<i>Double</i>	
Idbatik	<i>Integer</i>	

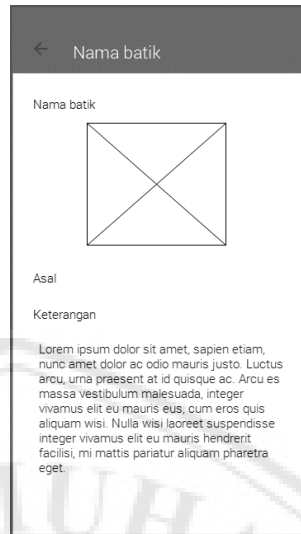
### 3.3.7 Desain user interface

Desain tampilan dalam aplikasi yang akan di bangun berupa halaman menu utama, halaman informasi motif batik, dan halaman identifikasi, halaman tambah data batik, halaman edit data batik, halaman data *train*, halaman tambah data *train*, halaman informasi data *train*, dan halaman *multi test*. Desain yang akan di ditampilkan berupa rancangan awal sederhana. Berikut adalah desain dari aplikasi yang akan di bangun:



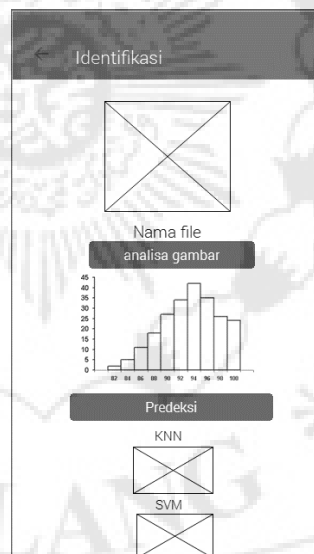
Gambar 3.10 Rancangan *interface* halaman awal

Gambar 3.10 merupakan rancangan untuk halaman awal aplikasi yang akan di bangun, pada halaman awal ini terdapat macam-macam motif batik, tombol (*button*) menu untuk mengambil gambar dapat melalui kamera ponsel maupun galeri ponsel.



Gambar 3.11 Rancangan *interface* informasi motif

Gambar 3.11 merupakan rancangan untuk halaman informasi motif batik pada halaman ini aplikasi menyuguhkan informasi berupa nama motif, gambar motif, asal motif, dan keterangan motif batik.



Gambar 3.12 Rancangan *interface* identifikasi

Gambar 3.12 merupakan rancangan untuk halaman identifikasi motif batik, setelah mengambil gambar atau memilih gambar pada galeri ponsel selanjutnya gambar tersebut akan di tampilkan pada halaman ini terdapat tombol (*button*) analisa gambar, jika tombol ini di tekan dan proses analisa telah selesai maka tombol (*button*) prediksi akan muncul.

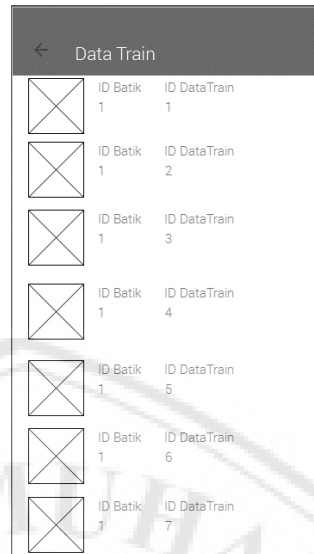
Gambar 3.13 Rancangan *interface* tambah data batik

Gambar 3.13 merupakan rancangan *interface* untuk menambahkan data batik. *User* dapat menambahkan data batik baru dengan mengisi kolom-kolom yang tersedia seperti yang terlihat pada gambar, *user* dapat menambahkan gambar dengan memilih gambar yang tersedia pada *gallery* ponsel maupun langsung mengambil gambar melalui kamera.

Gambar 3.14 Rancangan *interface* edit data batik

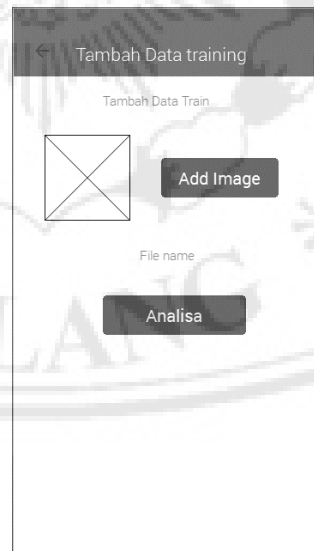
Gambar 3.14 merupakan rancangan *interface* untuk edit data batik yang sudah ada, data batik yang dapat di ubah oleh *user* adalah gambar motif batik, nama batik, asal batik, keterangan dan batik *class*.





Gambar 3.15 Rancangan *interface* halaman data *train*

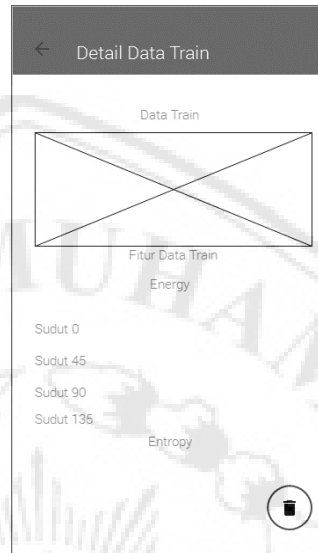
Gambar 3.15 merupakan rancangan *interface* dari halaman data *train*. *User* dapat mengakses halaman ini dengan cara memilih salah satu motif batik yang ada pada halaman awal kemudian menekan menu yang berada pada pojok kanan atas layar dan memilih menu data *train*. Tidak banyak informasi yang ditampilkan pada halaman ini hanya informasi mengenai ide batik dari data motif batik dan *id* tiap data latih.



Gambar 3.16 Rancangan *interface* tambah data *training*

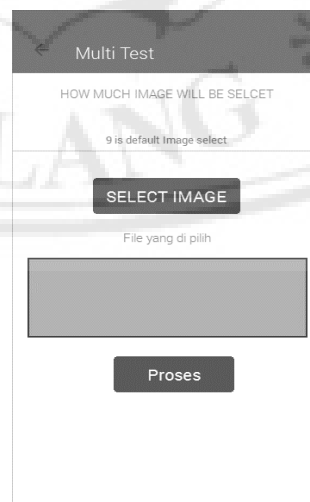
Gambar 3.16 merupakan rancangan *interface* halaman tambah data *train*. *User* dapat menambahkan data latih suatu motif batik dengan cara

memilih satu gambar dengan menekan tombol *add image* seperti pada Gambar 3.16 kemudian *user* menekan tombol analisa, dan jika hasil analisa sudah muncul pada layar ponsel *user* hanya perlu menyimpan pada *database* dengan menekan tombol *save*.



Gambar 3.17 Rancangan *interface* detail data train

Gambar 3.17 merupakan rancangan *interface* halaman detail data *train*. Pada halaman ini sistem menyajikan informasi mengenai data latihan berupa fitur-fitur GLCM yang di miliki suatu data latihan. *User* dapat menghapus data latihan dengan menekan tombol yang terletak pada bagian pojok kanan bawah layar.



Gambar 3.18 Rancangan *interface* halaman multi test

Gambar 3.18 merupakan rancangan *interface multi tes*. *User* dapat mengakses halaman ini melalui menu di halaman awal atau *home* aplikasi. Pada halaman ini *user* dapat melakukan klasifikasi dengan banyak data uji, tetapi *user* tidak bisa melihat hasil dari klasifikasi berupa gambar seperti pada menu identifikasi, hasil dari halaman ini hanya berupa teks berapa data uji yang benar dan berapa akurasinya.

### 3.3.8 Skenario pengujian

Dalam melakukan percobaan yang akan dilakukan penulis melakukan skenario berupa pembagian data yang berjumlah 300 citra dengan 50 kelas yaitu sebagai berikut :

- a. Data akan di bagi ke dalam 2 kelompok, kelompok pertama sebagai data latih dan kelompok kedua sebagai data uji.
- b. Terdapat 3 porsi pembagian data latih dan data uji, porsi pembagian nya adalah sebagai berikut :
  1. 70% : 30% di mana 200 data digunakan sebagai data latih dan 100 data digunakan sebagai data uji.
  2. 80% : 20% di mana 250 data digunakan sebagai data latih dan 50 data digunakan sebagai data uji.
- c. Untuk setiap porsi pembagian data di lakukan klasifikasi KNN dengan parameter  $K = 3, 5, 7, 9$ , dan dihitung berapa nilai akurasinya.
- d. Untuk setiap porsi pembagian data di lakukan klasifikasi SVM dengan parameter sebagai berikut:
  1. Kernel Poly dengan nilai degree = 3, dan nilai  $C = 2^2, 2^3$ , dan  $2^4$ .
  2. Kernel Poly dengan nilai degree = 3, 4, 5, 6 dan nilai  $C = 2^2$ .
  3. Kernel Linier dengan nilai  $C = 2^2, 2^3$ , dan  $2^4$ .
  4. Kernel RBF dengan nilai gamma = 1, 2, 3, 4 dan nilai  $C = 2^2$ .

- e. Untuk setiap klasifikasi SVM dan KNN di hitung nilai akurasinya dengan persamaan sebagai berikut :

$$Accuracy = \frac{m}{n} \times 100\% \quad (3.5)$$

Dengan m = Jumlah data testing yang benar.

n = Jumlah data testing.

- f. Setelah mendapatkan parameter dalam klasifikasi KNN dan SVM yang memiliki akurasi terbesar maka parameter tersebut di gunakan dalam pengujian menggunakan teknik *Cross Validaton*.

